

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/004939

International filing date: 18 March 2005 (18.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-100200
Filing date: 30 March 2004 (30.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 07 April 2005 (07.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

18.3.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2004年 3月30日
Date of Application:

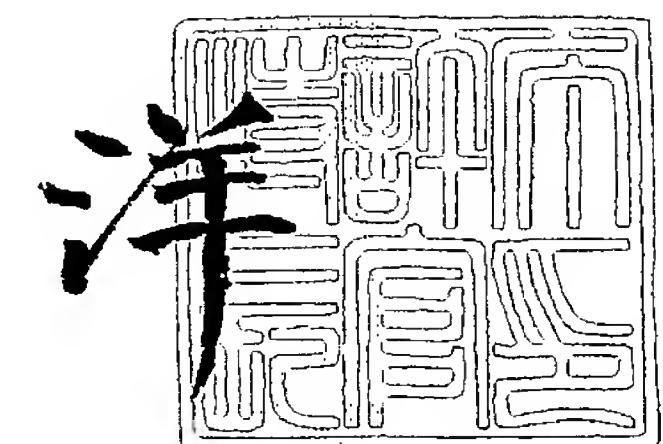
出願番号 特願2004-100200
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2004-100200]

出願人 パイオニア株式会社
Applicant(s):

2005年 2月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願
【整理番号】 58P1004
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G11B 7/09
G11B 7/085

【発明者】
【住所又は居所】 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社 所沢工場内
秋葉 太一

【氏名】
【特許出願人】
【識別番号】 000005016
【氏名又は名称】 パイオニア株式会社

【代理人】
【識別番号】 100089118
【弁理士】
【氏名又は名称】 酒井 宏明

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 036711
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0317575

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

アクチュエータによりフォーカス方向に移動される対物レンズを介して光源からの光を光記録媒体に照射してその戻り光を信号検出部で受光する光ピックアップ装置において、

光記録媒体の記録および／または再生を行う前に、光記録媒体の径方向の形状情報を求め、該求めた形状情報に基づいて前記光記録媒体への対物レンズの接近距離の限界値を光記録媒体の径方向位置に応じて夫々設定する接近限界値導出部と、

前記設定された複数の接近距離の限界値に基づいて、前記アクチュエータによる対物レンズのフォーカス方向への移動を制限する衝突回避部と、

を備えることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 2】

前記衝突回避部は、前記アクチュエータへの駆動電流を制限することによって前記アクチュエータによる対物レンズのフォーカス方向への移動を制限することを特徴とする請求項1に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 3】

前記衝突回避部は、フォーカス方向に移動可能であって、前記対物レンズのフォーカス方向への移動を制限する可動ストッパ部を備え、

前記衝突回避部は、前記可動ストッパの位置を制御することによって前記アクチュエータによる対物レンズのフォーカス方向への移動を制限することを特徴とする請求項1に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 4】

前記対物レンズをフォーカス方向へ移動させる際のフォーカスエラー信号を検出する信号検出部と、

前記アクチュエータへの駆動電流を検出する駆動電流検出部と、

をさらに備え、

前記接近限界値導出部は、前記フォーカスエラー信号と前記駆動電流に基づいて前記光記録媒体の径方向の形状情報を求めることを特徴とする請求項1～3のいずれか1つに記載の光ピックアップ装置。

【請求項 5】

前記接近限界値導出部は、前記フォーカスエラー信号が0となる位置へ前記対物レンズを移動させるのに必要な駆動電流および前記対物レンズを前記フォーカスエラー信号が0となる位置から前記光記録媒体まで移動させるのに必要な駆動電流に基づいて前記光記録媒体への対物レンズの接近距離の限界値を設定することを特徴とする請求項4に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 6】

前記対物レンズをフォーカス方向へ移動させる際のフォーカスエラー信号を検出する信号検出部と、

前記アクチュエータに対する対物レンズのフォーカス方向距離を測定する距離測定部と、

をさらに備え、

前記接近限界値導出部は、前記フォーカスエラー信号と前記フォーカス方向距離に基づいて前記光記録媒体の径方向の形状情報を求めることを特徴とする請求項1～3のいずれか1つに記載の光ピックアップ装置。

【請求項 7】

前記接近限界値導出部は、前記フォーカスエラー信号が0となる位置での前記フォーカス方向距離および前記フォーカスエラー信号が0となる位置での対物レンズから前記光記録媒体までの距離に基づいて前記光記録媒体への対物レンズの接近距離の限界値を設定することを特徴とする請求項6に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 8】

アクチュエータによりフォーカス方向に移動される対物レンズと光源からの光が照射さ

れる光記録媒体との衝突を回避させる衝突防止方法において、

光記録媒体の記録および／または再生を行う前に、光記録媒体の径方向の形状情報を求める第1のステップと、

前記求めた形状情報に基づいて前記光記録媒体への対物レンズの接近距離の限界値を光記録媒体の径方向位置に応じて夫々設定する第2のステップと、

前記設定された複数の接近距離の限界値に基づいて、前記アクチュエータによる対物レンズのフォーカス方向への移動を制限する第3のステップと、

を含むことを特徴とする衝突防止方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】光ピックアップ装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、ピックアップと光ディスクの衝突を防止する光ピックアップ装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

CD (Compact Disk) プレーヤ／レコーダやDVD (Digital Video (Versatile) Disk) プレーヤ／レコーダ等の記録再生装置等は、記録再生装置のピックアップが備える光源からCD等の光ディスクの情報記録面に光ビームを照射し、光ディスクの情報記録面からの反射光を検出することによって光ディスクに記録された情報を読み取っている。

【0003】

また、ピックアップは、対物レンズを駆動制御するアクチュエータを備えている。対物レンズは、出射された光ビームを光ディスクの情報記録面に集光させるものであり、対物レンズと情報記録面の距離によって情報記録面に照射される光ビームのフォーカス（焦点）が変化する。

【0004】

このため、CDプレーヤ等はフォーカスサーボによってアクチュエータを制御し、情報記録面に最適なフォーカスの光ビームが照射されるよう対物レンズをその光軸方向に駆動制御している。

【0005】

情報記録面に最適なフォーカスの光ビームを情報記録面に照射するため、従来から、情報記録面に照射される光ビームのフォーカスを検出し、このフォーカスの最適値からのずれ量に応じて対物レンズの位置を制御することが行われている。

【0006】

ところが、光ディスクの面反りや情報記録面の傷等によってフォーカスの誤検出が生じると、光ディスクに対する対物レンズの位置を正しく検知できず、対物レンズ等を光ディスクの情報記録面に衝突させてしまう場合がある。したがって、対物レンズと光ディスクの情報記録面の衝突が起こらないよう対物レンズの位置を正しく検知して対物レンズの移動を制御する必要がある。

【0007】

特許文献1に記載のフォーカス制御装置は、対物レンズと光ディスクとの距離、対物レンズの光ディスクに対する速度の2つの要素を監視することによって、対物レンズと光ディスクの衝突の危険性を判断し、衝突を回避している。

【0008】

【特許文献1】特開2002-157758号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、上記従来の技術ではフォーカスエラー信号に基づいて対物レンズと光ディスクの距離を検出して衝突の危険性を判断しており、対物レンズと光ディスクの距離を検出できる範囲が対物レンズの移動範囲に比べて狭い。このため、対物レンズと光ディスクの距離の誤検出を起こしやすいといった問題があった。また、光ディスクの記録再生の開始時に行う光ディスクの検知動作は、対物レンズを大きく移動させて光ディスクの位置を検知するため、対物レンズと光ディスクの距離の誤検出は顕著になり、この誤検出に基づいて対物レンズが衝突回避動作を行うと、フォーカスサーボクローズができなくなるといった問題があった。

【0010】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、対物レンズと光ディスクの情報記録面

の衝突を回避させることができ可能な光ピックアップ装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、アクチュエータによりフォーカス方向に移動される対物レンズを介して光源からの光を光記録媒体に照射してその戻り光を信号検出部で受光する光ピックアップ装置において、光記録媒体の記録および／または再生を行う前に、光記録媒体の径方向の形状情報を求め、該求めた形状情報に基づいて前記光記録媒体への対物レンズの接近距離の限界値を光記録媒体の径方向位置に応じて夫々設定する接近限界値導出部と、前記設定された複数の接近距離の限界値に基づいて、前記アクチュエータによる対物レンズのフォーカス方向への移動を制限する衝突回避部と、を備えることを特徴とする。

【0012】

また、請求項8に記載の発明は、アクチュエータによりフォーカス方向に移動される対物レンズと光源からの光が照射される光記録媒体との衝突を回避させる衝突防止方法において、光記録媒体の記録および／または再生を行う前に、光記録媒体の径方向の形状情報を求める第1のステップと、前記求めた形状情報に基づいて前記光記録媒体への対物レンズの接近距離の限界値を光記録媒体の径方向位置に応じて夫々設定する第2のステップと、前記設定された複数の接近距離の限界値に基づいて、前記アクチュエータによる対物レンズのフォーカス方向への移動を制限する第3のステップと、を含むことを特徴とする。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下に、本発明に係る光ピックアップ装置の実施の形態を説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。以下では、本発明の光ピックアップ装置の概略と特徴を実施の形態として説明し、その後に光ピックアップ装置に関する実施例を説明する。

【0014】

【実施の形態】

本実施の形態において、CD (Compact Disc) プレーヤやCDレコーダ等のデジタル信号記録再生装置が、光ディスク上に記録された情報を読み取る装置としてピックアップ装置（光ピックアップ装置）等を備えている。ピックアップ装置はアクチュエータを搭載しており、アクチュエータが対物レンズを駆動させることによって、光ディスクに照射する光ビームのフォーカスを制御している。また、光ピックアップ装置が備えるディスク衝突防止装置が、光記録媒体（光ディスク）に記録された情報を再生や記録する際、光ディスクを記録再生するのに用いる対物レンズ等のヘッド部分と光ディスクの衝突を回避させる。

【0015】

光ディスクに照射する光ビームのフォーカスは、対物レンズと光ディスクの距離に応じて変化するため、対物レンズと光ディスクの距離がフォーカスの最適値となるよう対物レンズを駆動させる必要がある。

【0016】

対物レンズと光ディスクの距離に応じて検出可能な信号としてフォーカスエラー信号があり、フォーカスエラー信号を検出することによって、対物レンズと光ディスクの距離を検出することができる。このため、フォーカスエラー信号を用いることによって、対物レンズと光ディスクの衝突防止を行うことができる。

【0017】

フォーカスエラー信号は、基本的に、対物レンズの焦点が記録面に合っている合焦状態のときにゼロレベル（正確には、この場合、極大点から極小点へのゼロクロス点）を示し、この合焦点である極大点から極小点へのゼロレベルを中心としてS字カーブを描く。そして、1つのS字カーブにおける極大点から極小点までの範囲（フォーカス位置に対して10μm程度の範囲）しかリニアリティがない。

【0018】

一方、対物レンズと光ディスクの距離はフォーカスの合焦時で、数 $100 \mu\text{m} \sim 2\text{ mm}$ 程度ある。このように、フォーカスエラー信号の検出によって認識できる対物レンズと光ディスクの距離は、対物レンズの移動範囲に対して非常に狭い。

【0019】

また、対物レンズと光ディスクの距離に応じて対物レンズの光ディスクに対する衝突回避動作（対物レンズを光ディスクから遠ざける等の動作）を制御するため、衝突回避動作を行うためのフォーカス信号の閾値をフォーカスエラー信号のキャプチャーレンジ（ $10 \mu\text{m}$ 程度）の範囲に設定する方法がある。しかし、光ディスクの再生開始時に行う光ディスクの検知動作は、対物レンズを大きく移動させて光ディスクの位置を検知するため、光ディスクの再生開始時にフォーカスエラー信号が衝突回避動作を行うか否かを判断するための閾値を超える場合が多くなる。フォーカスエラー信号が、衝突回避動作を行うか否かを判断するための閾値を超えると、対物レンズは衝突回避動作を行うため、フォーカスサーボクローズができないこととなる。

【0020】

そこで、本実施の形態においては、予めピックアップ装置に対する対物レンズの位置（フォーカス方向距離）に関する情報とフォーカスエラー信号との関係を光ディスク（光記録媒体）の形状情報として調べておき、光ディスクと対物レンズの接近距離の限界値を光記録媒体の径方向位置に応じて夫々設定しておく。そして、複数の接近距離の限界値に基づいて、アクチュエータによる対物レンズのフォーカス方向への移動を制限し、対物レンズと光ディスクの衝突を回避させる。

【0021】

例えば、ピックアップ装置に対する対物レンズの位置に関する情報として、ピックアップに対する対物レンズの移動を駆動制御するための駆動電流を用いる。この駆動電流はその大きさに応じてピックアップの移動距離を制御させることができるものである。

【0022】

光ディスクの記録再生前に、光ディスク面内の所定の位置において光ディスクを回転させながらフォーカスエラー信号を検出する。そして、フォーカスエラー信号から、対物レンズの焦点が記録面に合っている合焦状態を検出する。このとき、中立位置から合焦状態まで対物レンズを移動させるための駆動電流 I_1 を測定しておけば、合焦状態における駆動電流 I_1 を知ることができる。また、合焦状態における対物レンズと光ディスクの距離は光ビームの波長等から算出することができ、この距離だけ対物レンズを移動させるのに必要な駆動電流 I_{wd} も算出することができる。したがって、駆動電流 $(I_1 + I_{wd})$ になると対物レンズと光ディスクが衝突することが分かる。このため、この測定位置では、駆動電流 $(I_1 + I_{wd})$ に基づいて対物レンズを移動させるための駆動電流の閾値（リミッタ）を設定すれば、対物レンズと光ディスクの衝突を回避させることができる。

【0023】

このような駆動電流の閾値（光ディスクへの対物レンズの接近距離の限界値）を光ディスク面の複数の場所（中心からの半径位置が異なる径方向位置）で算出し、光ディスク面内の径方向位置と駆動電流の閾値の関係から、光ディスクの全ての面上における駆動電流の閾値を算出しておく。

【0024】

そして、実際に光ディスクを記録再生する際に、予め算出しておいた駆動電流の閾値に基づいて、駆動電流が閾値を越えた場合に対物レンズが光ディスクに衝突しないよう対物レンズの移動等を制御する。

【0025】

このように実施の形態によれば、光ディスクの記録再生処理の際にフォーカスエラー信号を用いることなく対物レンズと光ディスクの衝突の可能性を検知しているため、光ディスク等に面反りや情報記録面の傷等がある場合であっても光ディスクに対する対物レンズの位置を正確に検出することができる。したがって、対物レンズと光ディスクの衝突を精

度よく回避させることが可能となる。

【0026】

なお、ディスク衝突防止装置はCDプレーヤやCDレコーダに限られず、DVD (Digital Video (Versatile) Disk) プレーヤ、DVDレコーダ、パソコン用コンピュータ用のCDドライブ、パソコン用コンピュータ用のDVDドライブ等に適用することも可能である。

【実施例1】

【0027】

図1は、本発明の実施例1に係るピックアップの構成を示す図である。ピックアップ10は、光ディスク70の情報記録面と平行な面方向（以下、半径方向という）を移動する。ピックアップ10は、光ディスク70の情報記録面に光ビームを照射し、光ディスク70からの反射光を検出することによって光ディスク70に記録された情報を読み出す。

【0028】

ピックアップ10は、フォーカスサーボ機構30と光ディスク70に照射する光ビーム源（図示せず）の反射光を検出する信号検出部15、ディスク衝突防止装置1からなる。フォーカスサーボ機構30は、対物レンズフォルダ20と対物レンズ駆動部16を備えている。

【0029】

対物レンズ駆動部16は、永久磁石からなるマグネット13と図示しないヨーク（継鉄）を備えている。対物レンズフォルダ20は、フォーカスコイル21と対物レンズ22を備えている。

【0030】

フォーカスコイル21に電流を流すことによってフォーカスコイル21に電磁力が発生し、この電磁力とマグネット13との吸引力や反発力によって、対物レンズフォルダ20は対物レンズ駆動部16上を光ビームの照射方向（光ディスク70の面内に垂直な方向）に移動する。

【0031】

対物レンズ22は、光ディスク70に照射する光ビーム源（図示せず）からの光ビームを集光させて光ディスク70に送り出すとともに、光ディスク70によって反射された光ビームを信号検出部15に送る。

【0032】

信号検出部15は、例えば4分割ディテクタ（図示せず）等の受光素子を備えている。受光素子は、対物レンズ22を介して照射された光ビームの光ディスク70による反射光を検出する素子である。信号検出部15は、光ディスク70からの反射光からフォーカスエラー信号や再生信号を検出し、後述するディスク衝突防止装置1に送る。光ディスク70は、CDプレーヤ/レコーダによって記録再生が行われる記録媒体であり、例えばCDやDVD等のディスクである。

【0033】

図2は、本発明の実施例1に係るディスク衝突防止装置の構成を示すブロック図である。ディスク衝突防止装置1は、対物レンズ22と光ディスク70の衝突を防止するための装置であり、フォーカス駆動部31、駆動電流検出部32、半径位置検出部34、フォーカス制御部（衝突回避部）35からなる。

【0034】

フォーカス駆動部31は、フォーカスコイル21と接続されており、フォーカスコイル21に電流を流して対物レンズフォルダ20を駆動させる。フォーカス駆動部31は、フォーカスコイル21に流す電流量（フォーカス駆動電流量）を制御することによってフォーカスコイル21に接続された対物レンズ22のピックアップ10に対する相対位置を制御する。すなわち、フォーカス駆動部31は、フォーカスコイル21に流す電流量を制御することによって対物レンズ22の光ディスク70に対する相対位置を制御できる。

【0035】

駆動電流検出部32は、フォーカス駆動部31がフォーカスコイル21に流すフォーカス駆動電流量(DC成分)を測定するための測定回路を備えており、フォーカス駆動部31がフォーカスコイル21に流すフォーカス駆動電流を測定する。

【0036】

半径位置検出部34は、光ディスク70の情報記録面の中心から半径方向における対物レンズ22の距離(以下、半径方向距離という)を検出する。対物レンズ22の光ディスク70に対する半径方向距離は、例えば光ディスク70から読み取る再生信号内のアドレス情報に基づいて検出する。

【0037】

フォーカス制御部35は、閾値算出部(接近限界値導出部)36と記憶部37を備えている。閾値算出部36は、駆動電流検出部32から送られるフォーカス駆動電流、半径位置検出部34から送られる対物レンズ22の半径方向距離、ピックアップ10から送られるフォーカスエラー信号に基づいて、合焦状態(フォーカスの最適位置)でのフォーカス駆動電流と半径方向距離の対応付けを行う。

【0038】

閾値算出部36は、合焦状態での駆動電流と半径方向距離の対応付けを光ディスク70の複数の位置(半径方向距離)で行うことによって、光ディスク70面内において、どの位置ではどの値のフォーカス駆動電流で合焦状態になるか(光ディスク70の反り量(形状情報))を算出する。閾値算出部36は、どの位置ではどの値のフォーカス駆動電流で合焦状態になるかの情報と、合焦状態の対物レンズ22を光ディスク70と衝突するまで移動させるのに必要なフォーカス駆動電流(後述するフォーカス駆動電流Iwd)に基づいて、対物レンズ22のフォーカス駆動電流の閾値を算出する。

【0039】

閾値算出部36は、光ディスク70の再生処理前にフォーカス駆動電流の閾値を算出しておき、光ディスク70の再生処理中における駆動電流検出部32からのフォーカス駆動電流が算出しておいた閾値を越えるような場合に、フォーカス駆動部31にフォーカスコイル21の移動を制御するよう指示情報を送る。

【0040】

記憶部37は、合焦状態の対物レンズ22を光ディスク70と衝突するまで移動させるのに必要なフォーカス駆動電流Iwdと光ディスク70の再生処理前に算出しておいたフォーカス駆動電流の閾値を記憶しておく。

【0041】

つぎに、図3のフローチャートを参照して、図1および図2に示した各構成要素の動作を詳細に説明する。ディスク衝突防止装置1を備えたCDプレーヤ等に光ディスク70を挿入する(ステップS100)。CDプレーヤに光ディスク70が挿入されると、光ディスク70の再生処理や記録処理を行う前に、光ディスク70の反り量の測定を開始する。

【0042】

ピックアップ10は、光ディスク70面と平行な面方向で移動し、ピックアップ10が光ディスク70の記録している情報を読み出すことができる所定の位置(後述する位置X1)に移動すると、フォーカス制御部35はフォーカス駆動部31に対し、ピックアップ10を駆動させるよう指示情報を送る。フォーカス制御部35から指示情報を受信したフォーカス駆動部31は、ピックアップ10のフォーカスコイル21に電流を流し、対物レンズ22を備えた対物レンズフォルダ20を駆動させ、回転させた状態の光ディスク70に光ビームを照射する。

【0043】

信号検出部15は、光ディスク70からの反射光からフォーカスエラー信号を抽出し、閾値算出部36に送る。また、駆動電流検出部32は、信号検出部15がフォーカスエラー信号0を抽出した時のフォーカス駆動電流を測定する。さらに、半径位置検出部34は、光ディスク70からの反射光(再生信号)から信号検出部15がフォーカスエラー信号を抽出した位置に関する情報(光ディスク70のアドレス等)を取得する。

【0044】

このとき、光ディスク70は回転しており、フォーカスエラー信号を抽出した位置で、フォーカスエラー信号やフォーカス駆動電流を所定の時間測定することによって、中心からの距離が同じ半径方向位置でのフォーカスエラー信号の平均値、フォーカス駆動電流の平均値が得られる。

【0045】

図4は、フォーカスエラー信号の一例を示す図である。図4において、横軸は対物レンズ22と光ディスク70面（信号面）の距離（照射方向距離）を示し、縦軸はフォーカスエラー信号の出力を示している。

【0046】

フォーカスエラー信号の出力（フォーカスエラー出力）は、対物レンズ22と光ディスク70面の距離に応じて、S字カーブを描くように変化する。ピックアップ10が備える信号検出部15は、光ディスク70に照射する光ビームのフォーカスが最適な時（対物レンズ22が合焦状態にあるとき）に、フォーカスエラー信号が0となるよう設定されている。したがって、フォーカスエラー信号が0となる時の対物レンズ22と光ディスク70面の距離yは、常に一定の値（後述する距離WD）となる。

【0047】

図5は、ディスク衝突防止装置が算出するフォーカス駆動電流と合焦状態の関係を説明するための図である。ピックアップ10は、光ディスク70が回転した状態で光ディスク70に記録された情報を読み取る。信号検出部15は、光ディスク70面の中心から近い位置（内側）（位置X1）～中心から遠い位置（外側）（位置Xn（nは自然数））にかけて、位置X1～Xnでの複数箇所でフォーカスエラー信号の検出を行うとともに、駆動電流検出部32は、フォーカスエラー信号0に対応するフォーカス駆動電流I1～Inを測定する。

【0048】

位置Xnでは、対物レンズ22が対物レンズ駆動部16（ピックアップ10）から光ビームの照射方向に距離hnだけ移動した時に合焦状態となり、このときの駆動電流がフォーカス駆動電流Inであるとする。ここでは、対物レンズ駆動部16と対物レンズ22の距離hnを、フォーカスサーボオープン（非動作）時の対物レンズ駆動部16に対する対物レンズ22の位置から合焦状態まで対物レンズ22が移動した距離（中立位置からの距離）とする。

【0049】

本実施例1では、信号検出部15が、光ディスク70面上で内側（位置X1）～外側（位置X4）の4箇所でフォーカスエラー信号の検出を行うとともに、閾値算出部36が、位置X1～X4でのフォーカスエラー信号0に対応する駆動電流I1～I4を測定する場合について説明する。

【0050】

対物レンズ22と光ディスク70面の距離は、光ディスク70面の反り、面ぶれ、スピンドルモータ（図示せず）の取り付け位置等の機械的寸法誤差によって変化するものである。例えば、光ディスク70は、光ディスク70毎に種々の形状をしているため、位置X1～X4において最適なフォーカスの光ビームを光ディスク70に照射するために対物レンズ22が対物レンズ駆動部16から移動する距離h1～h4は、光ディスク70毎に異なる。また、1つの光ディスク70面内においても、光ディスク70に反り等があるため、距離h1～h4は半径方向の位置によって異なる。このため、対物レンズ22を中立位置から合焦状態になるよう移動させるためのフォーカス駆動電流量I1～I4も光ディスク70の面内において異なる。

【0051】

本実施例1においては、まず信号検出部15位置X1でのフォーカスエラー信号を検出し、駆動電流検出部32が位置X1でのフォーカス駆動電流を測定し、半径位置検出部34がフォーカスエラー信号を検出した位置X1に関する情報を取得し、これらの情報をフ

フォーカス制御部35に送る。

【0052】

この後、ピックアップ10は、光ディスク70面と平行な面方向で別の半径方向の位置X2に移動し、位置X1の場合と同様に位置X2において信号検出部15がフォーカスエラー信号を検出し、駆動電流検出部32が位置X2でのフォーカス駆動電流を測定し、半径位置検出部34が位置X2の情報を取得し、これらの情報をフォーカス制御部35に送る。

【0053】

さらに、ピックアップ10は、光ディスク70面方向内で別の半径方向の位置X3やX4に移動し、位置X3、X4で信号検出部15がフォーカスエラー信号を検出し、位置X3、X4でフォーカス駆動電流を測定し、半径位置検出部34による位置X3、X4の情報を取得し、これらの情報をフォーカス制御部35に送る。

【0054】

閾値算出部36は、駆動電流検出部32から送られるフォーカス駆動電流、半径位置検出部34から送られる対物レンズ22の半径方向距離、ピックアップ10から送られるフォーカスエラー信号に基づいて、合焦状態（フォーカスの最適位置）でのフォーカス駆動電流と半径方向距離の対応付けを行う。ここでは、位置X1～X4においてフォーカスエラー信号が0となる時のフォーカス駆動電流がフォーカス駆動電流I1～I4となる。

【0055】

フォーカス制御部35の記憶部37は、位置X1～X4における合焦状態でのフォーカス駆動電流I1～I4を、光ディスク70の形状（反り量）に関する情報として記憶する（ステップS200）。

【0056】

図6は、フォーカス駆動電流の閾値を算出する方法を説明するための図である。フォーカスエラー出力が0となる時（合焦状態）の対物レンズ22と光ディスク70面の距離WDを算出しておけば、対物レンズ22を距離WDだけ移動するのに必要なフォーカス駆動電流（合焦状態から対物レンズ22が光りディスク70に衝突するまでのフォーカス駆動電流）Iwdも算出できるので、位置X1～X4において対物レンズ22と光ディスク70面が衝突する場合のフォーカス駆動電流（以下、衝突駆動電流という）（I1+Iwd）～（I4+Iwd）も算出できる。

【0057】

図6に示すように衝突駆動電流（I1+Iwd）～（I4+Iwd）と位置X1～X4の関係に基づいて、光ディスク70の全ての半径方向の位置に対応する衝突駆動電流を直線補間等によって算出することが可能となる。

【0058】

ここでは、閾値算出部36が位置X1～X4における合焦状態でのフォーカス駆動電流I1～I4（光ディスク70の反り量に関する情報）、記憶部37で予め格納しておいた対物レンズ22を光ディスク70面から距離WDだけ移動させるためのフォーカス駆動電流Iwdに基づいて、衝突駆動電流（I1+Iwd）～衝突駆動電流（I4+Iwd）と位置X1～X4の関係を算出する。

【0059】

閾値算出部36は、衝突駆動電流（I1+Iwd）～（I4+Iwd）と位置X1～X4の関係に基づいて、光ディスク70面内の全ての半径位置に対応する衝突駆動電流を、フォーカス駆動電流の閾値情報として算出する（ステップS300）。算出したフォーカス駆動電流の閾値情報は、記憶部37において記憶しておく。

【0060】

つぎに、CDドライブは光ディスク70の記録再生処理を開始する（ステップS400）。ピックアップ10が光ディスク70面内において再生処理等を開始する位置に移動すると、フォーカス制御部35はフォーカス駆動部31に対し、ピックアップ10を駆動させるよう指示情報を送る。フォーカス制御部35から指示情報を受信したフォーカス駆動

部31は、ピックアップ10のフォーカスコイル21にフォーカス駆動電流を流し、対物レンズ22を備えた対物レンズフォルダ20を駆動させて、光ディスク70に光ビームを照射する。

【0061】

光ディスク70の記録再生処理中は、信号検出部15が光ディスク70から反射される光ビームの中から再生信号を抽出し、フォーカス制御部35に送る。このとき、信号検出部15は、フォーカスエラー信号の抽出を行わなくてもよい。

【0062】

光ディスク70の記録再生処理中は、駆動電流検出部32がフォーカス駆動電流を測定するとともに、半径位置検出部34が信号検出部15から送られる再生信号から対物レンズ22の半径位置に関する情報を取得する。駆動電流検出部32が測定したフォーカス駆動電流、半径位置検出部34が取得した対物レンズ22の半径位置の情報は、閾値算出部36に送られる。

【0063】

フォーカス制御部35は、光ディスク70の再生処理前に記憶しておいたフォーカス駆動電流の閾値情報、駆動電流検出部32が測定中の光ディスク70のフォーカス駆動電流、半径位置検出部34が取得した対物レンズ22の半径位置の情報に基づいて、フォーカス駆動部31に指示情報を送る。ここでは、フォーカス駆動電流の測定誤差を考慮して、対物レンズ22の半径位置において駆動電流検出部32が測定したフォーカス駆動電流が、閾値情報として記憶しておいた衝突駆動電流に所定値だけ近付いた場合に、フォーカス制御部35がフォーカス駆動部31に対物レンズ22を光ディスク70から遠ざける方向に移動させるか又は対物レンズ22の移動を停止させるよう指示情報を送る。

【0064】

フォーカス駆動部31は、フォーカス制御部35から指示情報を受信すると、フォーカス制御部35からの情報に基づいてフォーカスコイル21に与える電流量を制御し、対物レンズ22と光ディスク70の衝突を回避する。

【0065】

CDドライブが光ディスク70の記録再生処理を終了し、光ディスク70がCDドライブから排出されると、閾値算出部36に記憶していた駆動電流の閾値情報が削除される（ステップS500）。なお、CDドライブが光ディスク70の記録再生処理を終了した後、光ディスク70がCDドライブから排出されるまで閾値算出部36に記憶していた駆動電流の閾値情報を記憶部37で記憶しておいてもよい。これにより、CDドライブの電源が切断された後、CDドライブの電源が再投入された場合に閾値算出部36が改めて駆動電流の閾値情報を算出する必要がなくなる。CDドライブの電源が切断された後、CDドライブの電源が再投入されると、記憶部37で記憶しておいた閾値情報を閾値算出部36に送る。そして、CDドライブは閾値算出部36の閾値情報に基づいて光ディスク70の記録再生処理を行う。

【0066】

なお、フォーカス駆動電流は周波数によって対物レンズ22を移動させることができる距離が異なるため、異なる周波数のフォーカス駆動電流を扱う場合は、フォーカス制御部35がフォーカス駆動電流を補正するためのイコライザ等を備える構成とする。

【0067】

また、本実施例1においては、フォーカスサーボクローズの状態で光ディスク70の記録再生処理前のフォーカスエラー信号を検出したが、フォーカスサーボオープンの状態でフォーカスエラー信号を検出してもよい。この場合は、駆動電流検出部32が検出するフォーカス駆動信号とフォーカスエラー信号のゼロレベルを検出するとによって合焦状態を検出する。これにより、光ディスク70の反り量を検出する際のフォーカスエラー信号の誤検出が少なくなる。

【0068】

このように実施例1によれば、光ディスク70の記録再生処理前に、フォーカス駆動電

流の閾値を算出しておくので、光ディスク70の記録再生処理中はフォーカス駆動電流を検出することによって、対物レンズ駆動部16と対物レンズ22の光軸方向の距離を算出できる。これにより、光ディスク70に対する対物レンズ22の照射方向距離を予測でき、光ディスク70に対する対物レンズ22の照射方向距離の誤検出が少なくなる。したがって、光ディスク70と対物レンズ22の衝突を正確に予測でき、光ディスク70と対物レンズ22の衝突を防止することができる。また、フォーカスサーボがオープン（非動作）の状態であってもフォーカス駆動電流を検知することによって光ディスク70と対物レンズ22の衝突を防止することができる。

【実施例2】

【0069】

つぎに、図7および図8を用いてこの発明の実施例2について説明する。実施例2では、光ディスク70の反り量を測定するため、対物レンズ22と対物レンズ駆動部16のレーザ照射方向の距離を位置センサ（距離測定部）45で検知している。

【0070】

図7は、実施例2に係るピックアップの構成を示す図であり、図8はディスク衝突防止装置の構成を示すブロック図である。図7および図8の各構成要素のうち図1および図2に示す実施例1のピックアップ10やディスク衝突防止装置1と同一機能を達成する構成要素については同一番号を付しており、重複する説明は省略する。

【0071】

図7に示すようにピックアップ10の対物レンズ駆動部46は、位置センサ45を備えている。位置センサ45は、信号検出部15がフォーカスエラー信号を抽出した時のピックアップ10に対する対物レンズ22の位置（照射方向）を検出するセンサであり、位置センサ45が検出した対物レンズ22の位置は電気信号としてディスク衝突防止装置2に送られる。

【0072】

図8に示すようにディスク衝突防止装置2は、移動距離算出部（移動距離測定部）42を備えている。移動距離算出部42は、図示しない測定回路によって位置センサ45から送られる電気信号を対物レンズ駆動部16に対する対物レンズ22の移動距離として算出する。移動距離算出部42によって算出された対物レンズ22の移動距離は、フォーカス制御部35に送られる。

【0073】

閾値算出部36は、フォーカス算出部が算出したフォーカスエラー信号、移動距離算出部42が算出した対物レンズ22のピックアップ10に対する移動距離、半径位置検出部34が取得した位置X1～X4の情報に基づいて、対物レンズ22の移動を制御する際に用いる対物レンズ22の移動量の閾値（光ディスクへの対物レンズの接近距離の限界値）を算出する。

【0074】

本実施例2における、対物レンズ22と光ディスク70の衝突を回避するための手順は、実施例1で説明した手順と同様の手順であるためその説明を省略し、実施例1と異なる光ディスク70の反り量と対物レンズ22の移動を制御する際に用いる移動量の閾値を算出する方法について説明する。

【0075】

図9は、ディスク衝突防止装置が算出する対物レンズの移動距離と合焦状態の関係を説明するための図である。ピックアップ10は、光ディスク70が回転した状態で光ディスク70に記録された情報を読み取る。信号検出部15は、光ディスク70面の内側（位置X1）～外側（位置Xn（nは自然数））にかけて、位置X1～Xnでの複数箇所でフォーカスエラー信号の検出を行うとともに、位置センサ45は対物レンズ駆動部16に対する対物レンズ22の位置を検出し、移動距離算出部42は対物レンズ駆動部16と対物レンズ22の距離を算出する。

【0076】

位置X_nでは、対物レンズ駆動部16と対物レンズ22の距離が距離W_nである場合に合焦状態になるとする。ここでは、対物レンズ駆動部16と対物レンズ22の距離W_nを、フォーカスサーボオープン（非動作）時の対物レンズ駆動部16に対する対物レンズ22の位置から合焦状態まで対物レンズ22が移動した距離（中立位置からの距離）とする。

【0077】

本実施例2では、信号検出部15が、光ディスク70面と平行な面方向において（位置X1）～外側（位置X4）の4箇所でフォーカスエラー信号の検出を行うとともに、移動距離算出部42が、位置X1～X4でフォーカスエラー信号0に対応する対物レンズ駆動部16と対物レンズ22の距離W1～W4を算出する場合について説明する。

【0078】

光ディスク70は、光ディスク70毎に種々の形状をしているため、位置X1～X4において最適なフォーカスの光ビームを光ディスク70に照射するために対物レンズ22が対物レンズ駆動部16から移動する距離は、光ディスク70毎に異なる。また、1つの光ディスク70面内においても、光ディスク70に反り等があるため、合焦状態での対物レンズ22と対物レンズ駆動部16の距離は半径方向の位置によって異なる。

【0079】

本実施例2においては、まず信号検出部15が位置X1でのフォーカスエラー信号を検出し、移動距離算出部42が位置X1での対物レンズ駆動部16と対物レンズ22の距離を算出し、半径位置検出部34がフォーカスエラー信号を検出した位置X1の情報を取得し、これらの情報をフォーカス制御部35に送る。

【0080】

この後、ピックアップ10は、光ディスク70面と平行な面方向で別の半径方向の位置X2に移動し、位置X1の場合と同様に位置X2において信号検出部15によるフォーカスエラー信号を検出し、移動距離算出部42が位置X2での対物レンズ駆動部16と対物レンズ22の距離を算出し、半径位置検出部34が位置X2の位置情報を取得し、これらの情報をフォーカス制御部35に送る。

【0081】

さらに、ピックアップ10は、光ディスク70面方向内で別の半径方向の位置X3やX4に移動し、位置X3、X4でフォーカスエラー信号を検出し、移動距離算出部42が位置X3、X4における対物レンズ駆動部16と対物レンズ22の距離を算出し、半径位置検出部34が位置X3、X4の位置情報を取得し、これらの情報をフォーカス制御部35に送る。位置X1～X4において、フォーカスエラー信号が0となる時のピックアップ10と対物レンズ22の距離が対物レンズ駆動部16と対物レンズ22の距離W1～W4となる。

【0082】

フォーカス制御部35の記憶部37は、位置X1～X4における合掌状態でのピックアップ10と対物レンズ22の距離W1～W4を、光ディスク70の形状（反り量）に関する情報として記憶する。

【0083】

フォーカスエラー出力が0となる時（合掌状態）の対物レンズ22と光ディスク70面の距離WDを算出しておけば、位置X1～X4において対物レンズ22と光ディスク70面が衝突する場合の対物レンズ駆動部16と対物レンズ22の距離（以下、衝突移動距離という）（W1+WD）～（W4+WD）も算出できる。

【0084】

これにより、衝突移動距離（W1+WD）～（W4+WD）と位置X1～X4の関係に基づいて、光ディスク70の全ての半径方向の位置に対応する衝突移動距離を直線補間等によって算出することが可能となる。

【0085】

閾値算出部36は、衝突移動距離（W1+WD）～（W4+WD）と位置X1～X4の

関係に基づいて、光ディスク70面内の全ての半径位置に対応する衝突移動距離を、対物レンズ駆動部16と対物レンズ22の距離の閾値情報として算出する。算出した閾値情報は、記憶部37において記憶しておく。

【0086】

以下、実施例1と同様にフォーカス制御部35は、光ディスク70の再生処理中に、移動距離算出部42で算出された対物レンズ22の移動量が予め算出しておいた移動量の閾値を超えた場合に、対物レンズ22と光ディスク70の衝突を回避するようフォーカス駆動部31に指示情報を送る。フォーカス駆動部31は、フォーカス制御部35からの指示情報を受けるとフォーカスコイル21に所定の電流を流し、対物レンズ22と光ディスク70が衝突しないよう対物レンズ22の位置を制御する。

【0087】

このように実施例2によれば、光ディスク70の記録再生処理前に、対物レンズ駆動部16と対物レンズ22のフォーカス方向距離の閾値を算出しておくので、光ディスク70の記録再生処理中は対物レンズ駆動部16と対物レンズ22の距離を検出することによって、光ディスク70に対する対物レンズ22の照射方向距離を算出できる。これにより、光ディスク70に対する対物レンズ22の照射方向距離の誤検出が少なくなる。したがって、光ディスク70と対物レンズ22の衝突を正確に予測でき、光ディスク70と対物レンズ22の衝突を防止することができる。また、フォーカスサーボがオープン（非動作）の状態であっても対物レンズ駆動部16と対物レンズ22のフォーカス方向距離を検知することによって光ディスク70と対物レンズ22の衝突を防止することができる。

【実施例3】

【0088】

つぎに、図10および図11を用いてこの発明の実施例3について説明する。実施例3では、対物レンズ22と光ディスク70の衝突を回避するため、可動メカストッパの位置を制御する。図10は、実施例3に係るピックアップの構成を示す図であり、図11はディスク衝突防止装置の構成を示すブロック図である。図10および図11の各構成要素のうち図1に示す実施例1のピックアップ10や図2に示す実施例1のディスク衝突防止装置と同一機能を達成する構成要素については同一番号を付しており、重複する説明は省略する。

【0089】

図10に示すようにピックアップ10の対物レンズ駆動部46は、マグネット56、コイル57、ストッパ部58を搭載したメカストッパ（可動式ストッパ）55を備えている。メカストッパのストッパ部58は、対物レンズ22がピックアップ10に対して所定の距離より遠くへ移動しないように対物レンズ22の移動を遮るものである。メカストッパ55は、フォーカス制御部35がメカストッパ55のコイル57に電流を流すことによってコイル57に電磁力が発生し、この電磁力とマグネット56の吸引力や反発力によって、コイル57と接続されたストッパ部58は対物レンズ駆動部16上を光ビームの照射方向に移動する。

【0090】

図11に示すようにディスク衝突防止装置3はメカストッパ駆動部59を備えており、メカストッパ駆動部59はメカストッパ55と接続されている。メカストッパ駆動部59は、メカストッパ55のコイルに電流を流すことによってピックアップ10に対するストッパ部58の移動を駆動制御する。

【0091】

本実施例3においては、光ディスク70の再生処理中に駆動電流検出部32で算出されたフォーカス駆動電流が予め算出しておいた衝突駆動電流の閾値を超えた場合に、フォーカス制御部35がメカストッパ駆動部59に対物レンズ22と光ディスク70が衝突しない位置にストッパ部58を移動させるよう指示情報を送る。メカストッパ駆動部59は、コイル57に流す電流を制御することによって、ストッパ部58の位置を制御し、対物レンズ22と光ディスク70の衝突を回避させる。例えば、位置X1において光ディスク7

0の再生処理中に駆動電流検出部32で算出されたフォーカス駆動電流 I_z が予め算出しておいた衝突駆動電流($I_1 + I_{wd}$)を超えた場合に、対物レンズ22が合掌状態から光ディスク70の方向に距離WDを越えて移動しないような位置にストップ部58を移動させる。

【0092】

これにより、光ディスク70の再生処理中に駆動電流検出部32で検出されたフォーカス駆動電流が予め算出しておいたフォーカス駆動電流の閾値を超えた場合であっても、対物レンズ22はストップ部58に衝突するだけで対物レンズ22と光ディスク70の衝突を回避させることができる。なお、実施例2で説明したピックアップ10がメカストップ55を備える構成とし、ディスク衝突防止装置3がメカストップ駆動部59を備える構成としてもよい。

【0093】

このように実施例3によれば、光ディスク70の再生処理中のフォーカス駆動電流が予め算出しておいたフォーカス駆動電流の閾値を超えた場合であっても、ストップ部58の照射方向位置を制御するので、ストップ部58と対物レンズフォルダ20等が衝突するだけで、対物レンズ22と光ディスク70の衝突を確実に回避させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0094】

【図1】実施例1に係るピックアップの構成を示す図である。

【図2】実施例1に係るディスク衝突防止装置の構成を示すブロック図である。

【図3】対物レンズと光ディスクの衝突を回避させる動作手順を示すフローチャートである。

【図4】フォーカスエラー信号の一例を示す図である。

【図5】ディスク衝突防止装置が算出するフォーカス駆動電流と合掌状態の関係を説明するための図である。

【図6】フォーカス駆動電流の閾値を算出する方法を説明するための図である。

【図7】実施例2に係るピックアップの構成を示す図である。

【図8】実施例2に係るディスク衝突防止装置の構成を示すブロック図である。

【図9】ディスク衝突防止装置が算出する対物レンズの移動距離と合掌状態の関係を説明するための図である。

【図10】実施例3に係るピックアップの構成を示す図である。

【図11】実施例3に係るディスク衝突防止装置の構成を示すブロック図である。

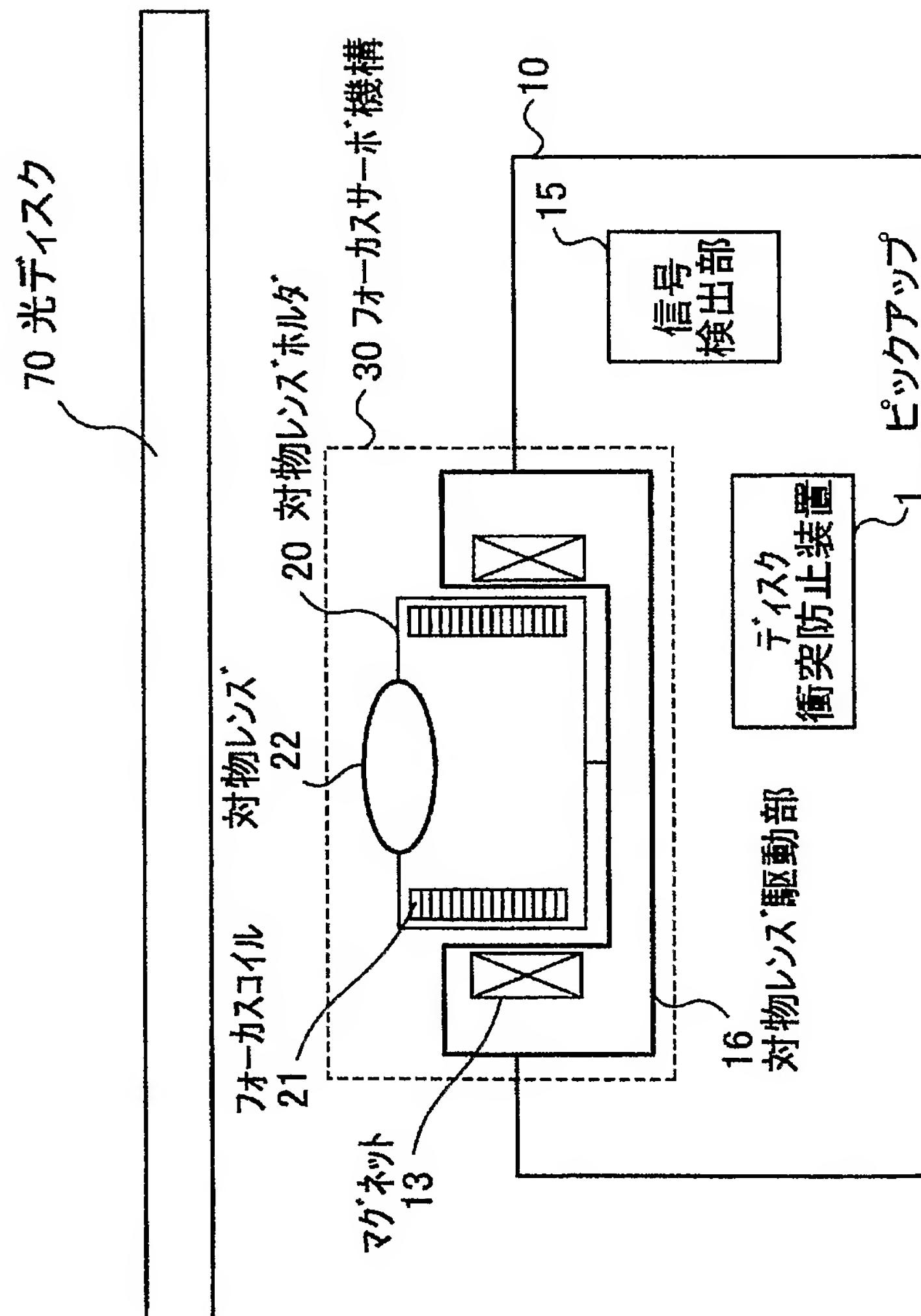
【符号の説明】

【0095】

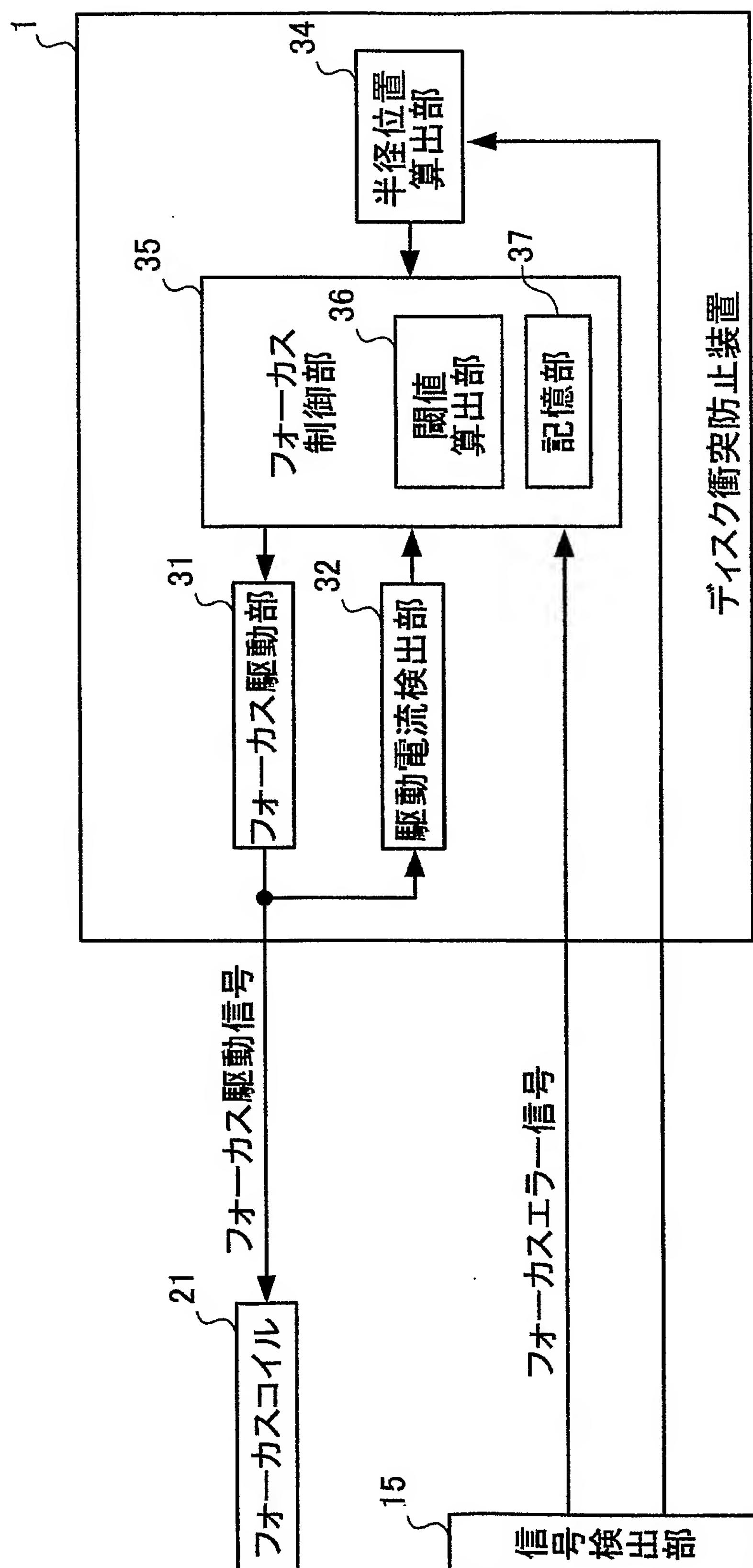
- 1～3 ディスク衝突防止装置
- 10 ピックアップ
- 15 信号検出部
- 16, 46 対物レンズ駆動部
- 20 対物レンズフォルダ
- 21 フォーカスコイル
- 22 対物レンズ
- 31 フォーカス駆動部
- 32 駆動電流検出部
- 34 半径位置検出部
- 35 フォーカス制御部
- 36 閾値算出部
- 37 記憶部
- 42 移動距離算出部
- 45 位置センサ
- 55 メカストップ

- 57 コイル
- 58 ストップ部
- 59 メカストップ駆動部
- 70 光ディスク

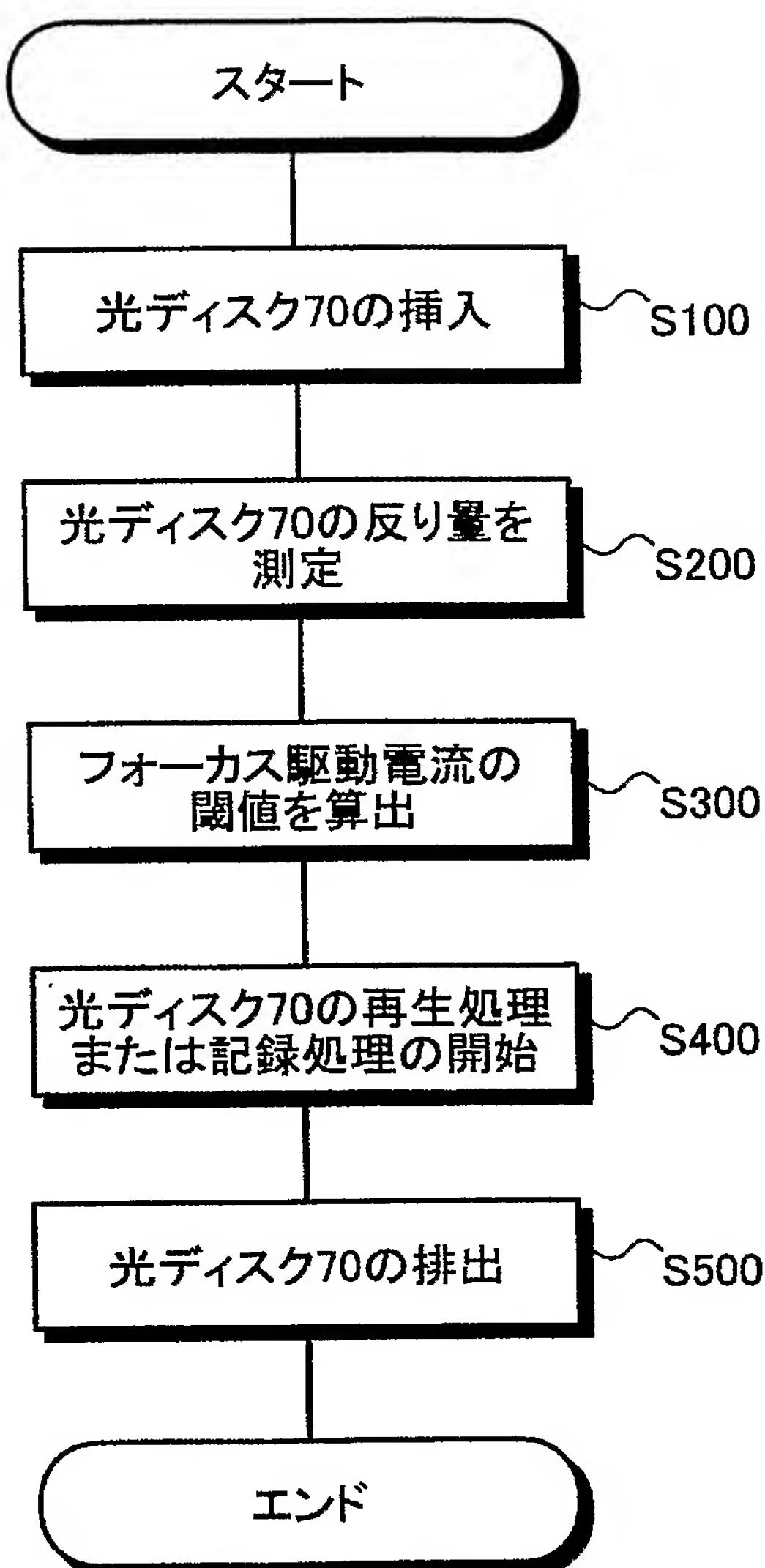
【書類名】 図面
【図 1】



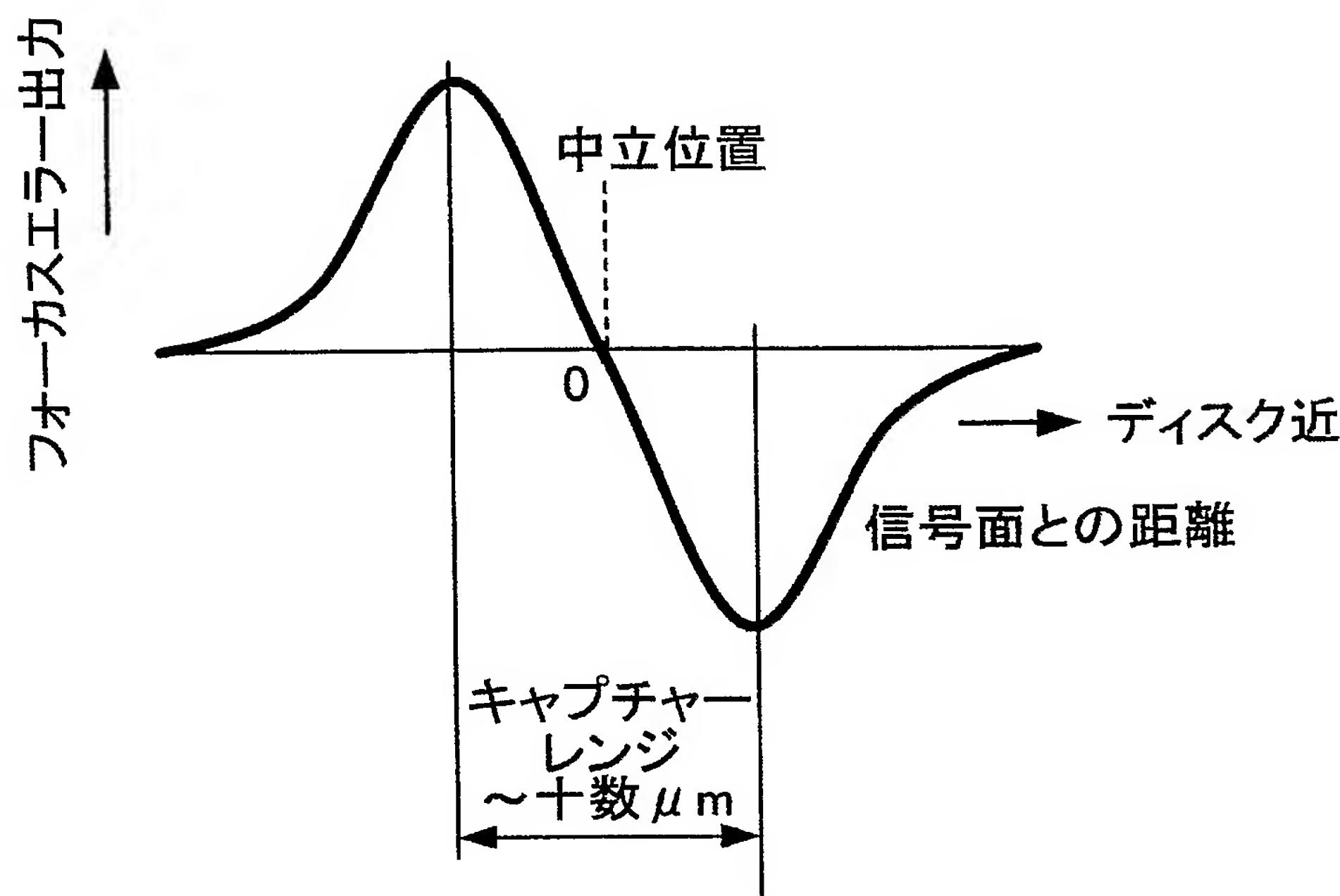
【圖 2】



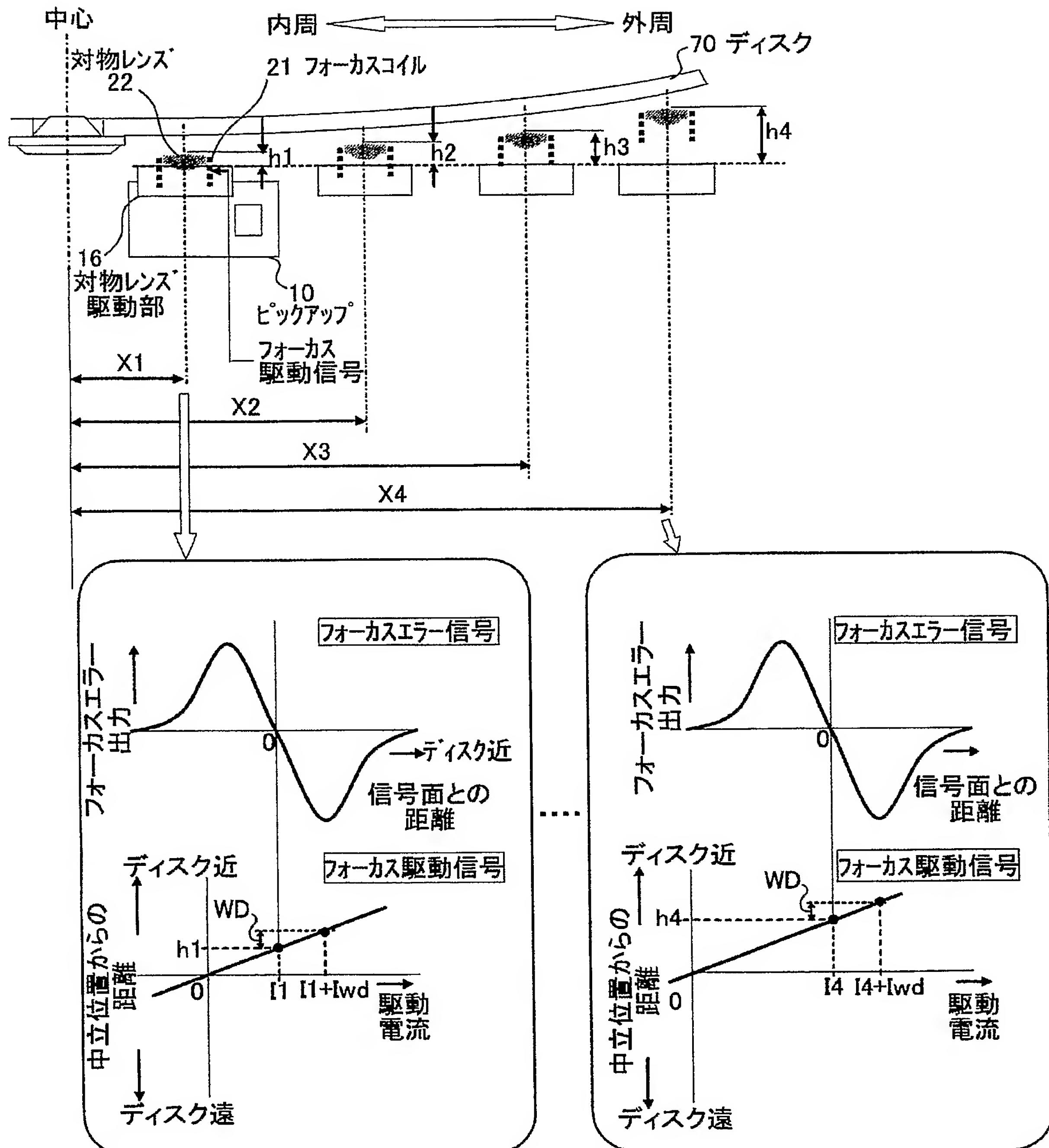
【図3】



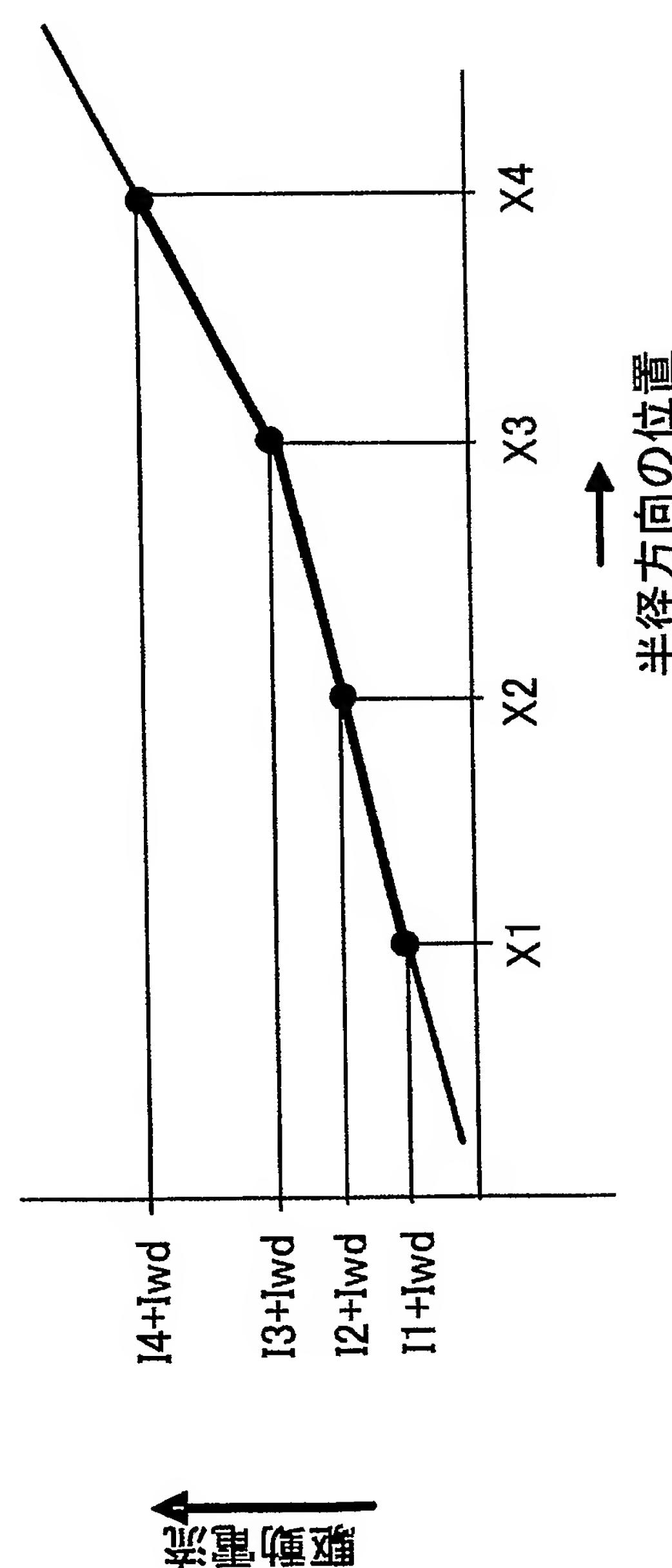
【図 4】



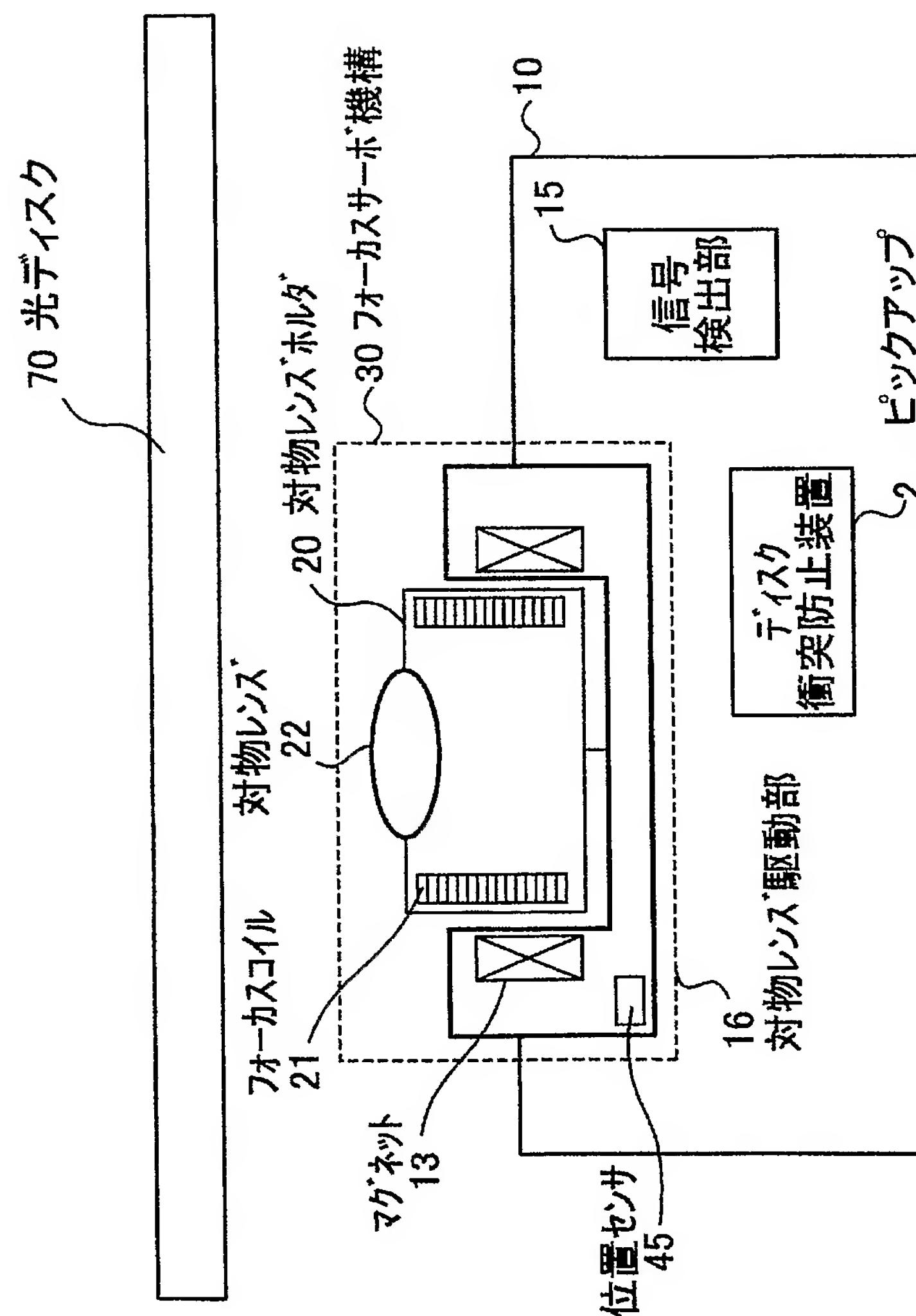
【図5】



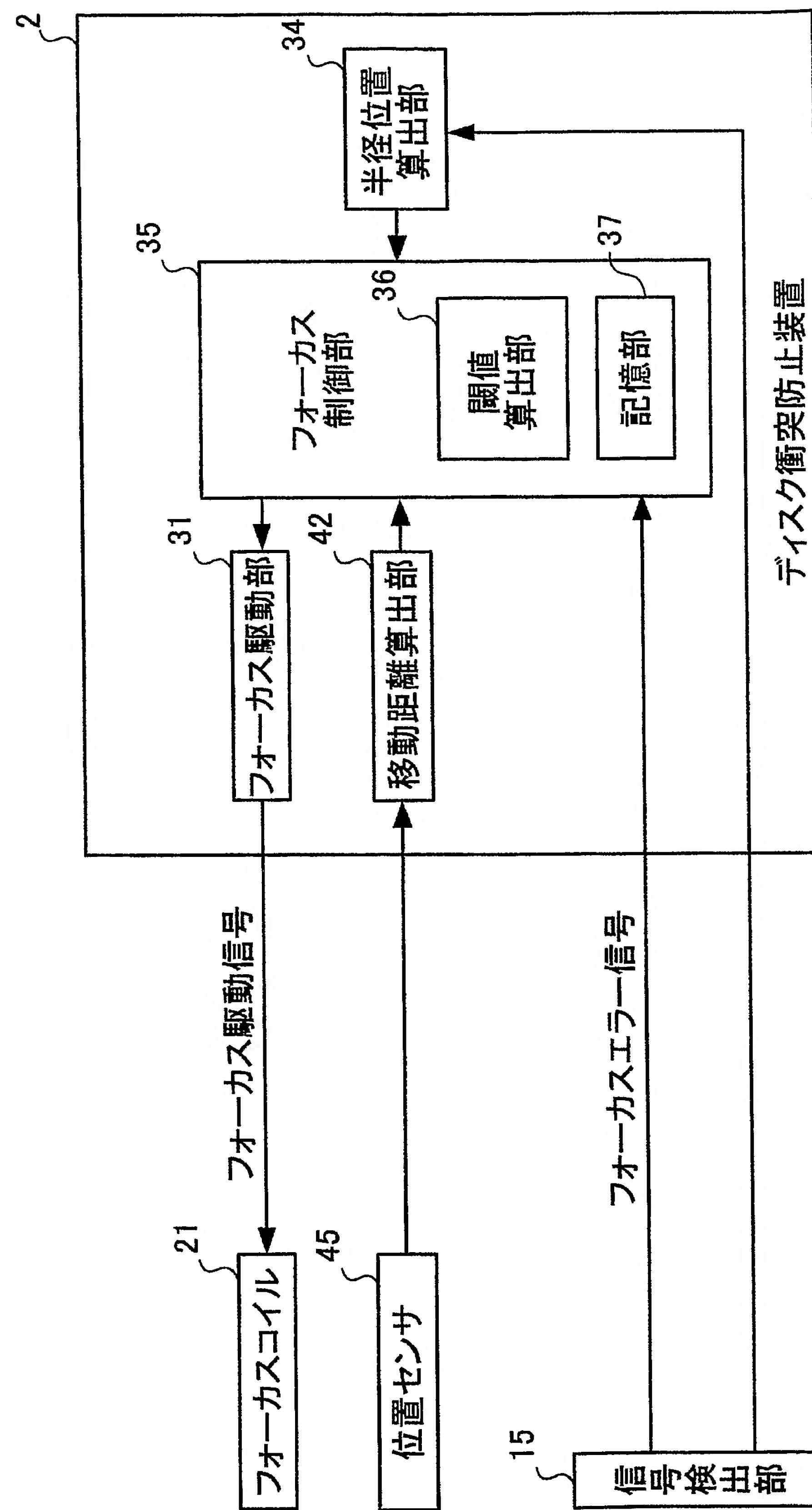
【図 6】



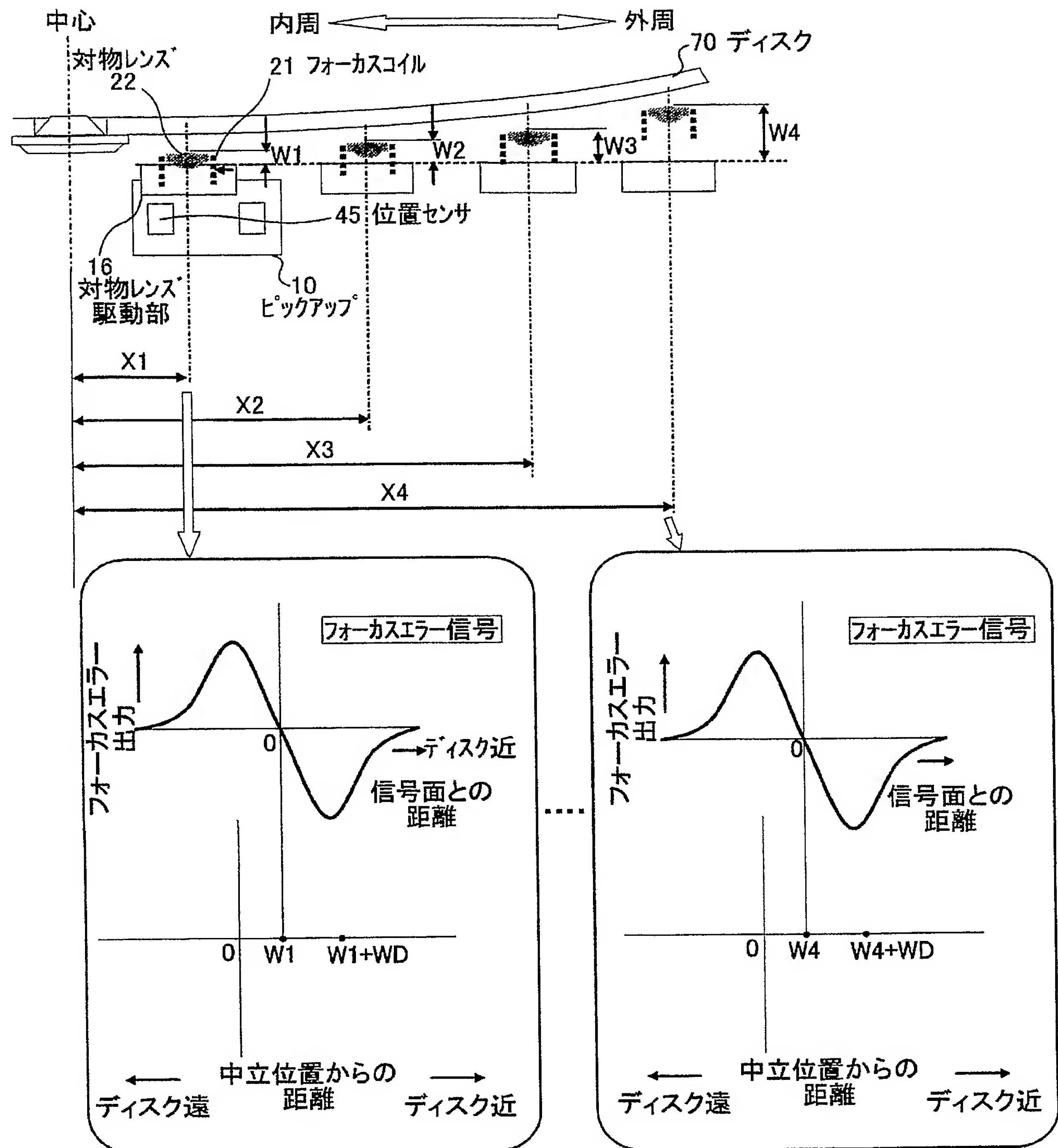
【図7】



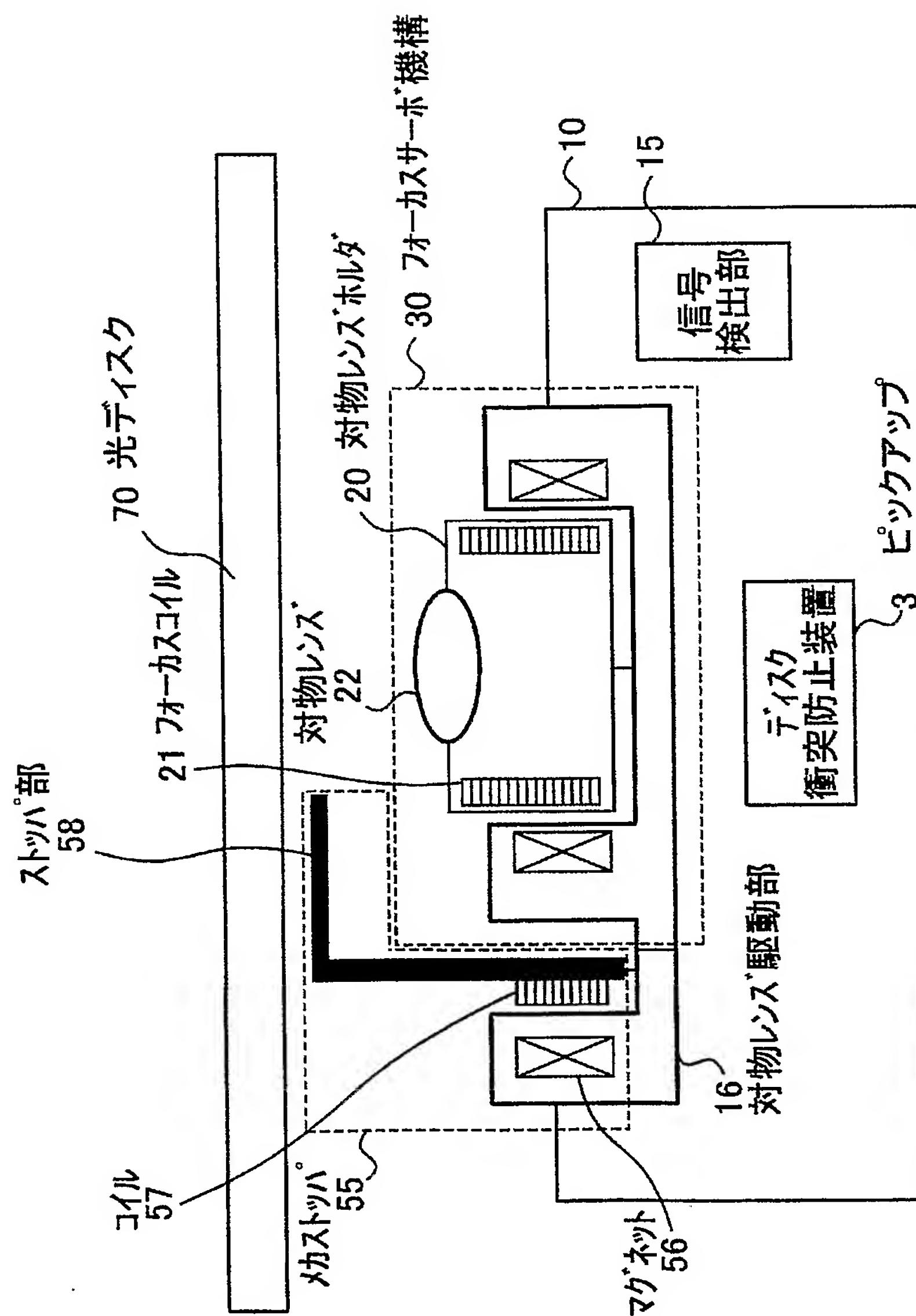
【圖 8】



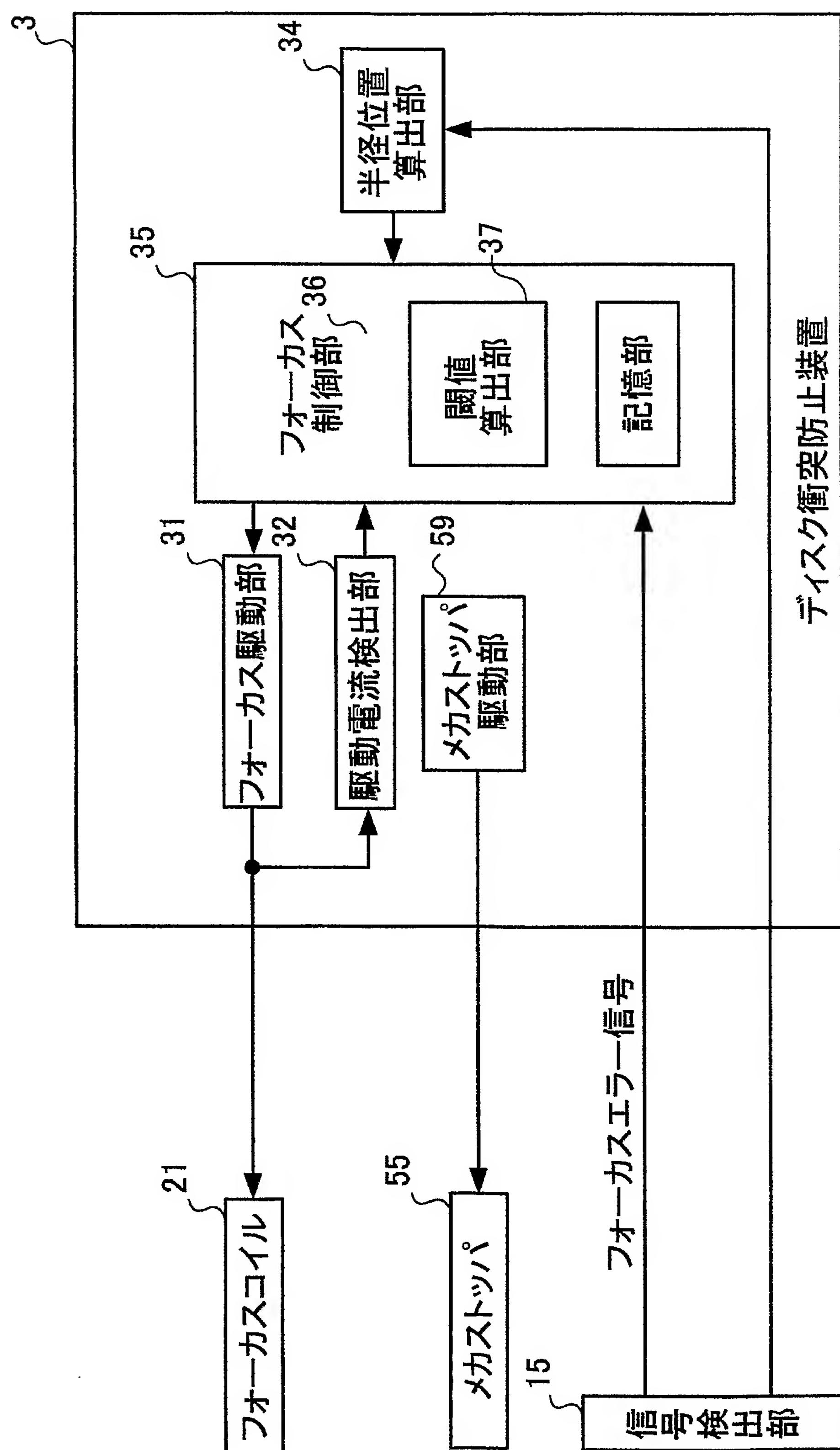
【図 9】



【図10】



【図11】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】対物レンズと光ディスクの情報記録面の衝突を回避させることが可能な光ピックアップ装置を得ること。

【解決手段】アクチュエータによりフォーカス方向に移動される対物レンズを介して光源からの光を光記録媒体に照射してその戻り光を信号検出部で受光する光ピックアップ装置において、光記録媒体の記録および／または再生を行う前に、光記録媒体の径方向の形状情報を求め、この形状情報に基づいて光記録媒体への対物レンズの接近距離の限界値を光記録媒体の径方向位置に応じて夫々設定する閾値算出部36と、設定された複数の接近距離の限界値に基づいて、アクチュエータによる対物レンズのフォーカス方向への移動を制限するフォーカス制御部35と、を備える。

【選択図】 図2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2004-100200
受付番号	50400533065
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成16年 3月31日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成16年 3月30日
-------	-------------

特願 2004-100200

出願人履歴情報

識別番号

[000005016]

1. 変更年月日

1990年 8月31日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

氏 名

パイオニア株式会社